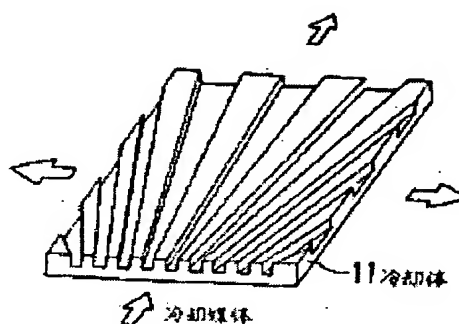


**FUEL CELL****Publication number:** JP1246767**Publication date:** 1989-10-02**Inventor:** OUCHI TAKASHI; HIROTA TOSHIO; KAMOSHITA TOMOYOSHI; UJIE TAKASHI; OYAMA ATSUTOMO**Applicant:** FUJI ELECTRIC CO LTD**Classification:****- International:** F28F3/04; H01M8/02; F28F3/00; H01M8/02; (IPC1-7): H01M8/02**- European:** F28F3/04C; H01M8/02B2**Application number:** JP19880074968 19880329**Priority number(s):** JP19880074968 19880329

Report a data error here

**Abstract of JP1246767**

**PURPOSE:** To provide uniform temp. distribution of a stack and enhance the output characteristic by forming refrigerant passages for a cooling plate in such a construction as intruding through one edge of a four edge polygon and exhausting through the other three edges. **CONSTITUTION:** The refrigerant intruding a cooling plate 11 for fuel cell stack in the direction shown by the arrow is exhausted in three directions along refrigerant passages furnished radially. Thereby the refrigerant after passing the refrigerant passages to get high temp through heat exchange passes the three edges and raises the temp. of the ends. This decreases the difference between the center of the temp. distribution in the stack and the end part to lead to enhancement of the output characteristic.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

5

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-246767

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 M 8/02

識別記号

庁内整理番号

C-7623-5H

⑬ 公開 平成1年(1989)10月2日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池

⑰ 特 願 昭63-74968

⑱ 出 願 昭63(1988)3月29日

⑲ 発 明 者 大 内 崇 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 発 明 者 広 田 俊 夫 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 発 明 者 鴨 下 友 義 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 発 明 者 氏 家 孝 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑳ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 燃料電池

2. 特許請求の範囲

1) 燃料改質ガス及び酸化剤用空気を供給する反応ガス通路を形成した単電池を複数個積層してスタックを形成し、このスタックに対して冷却媒体を専用に通流させる冷却媒体通路を備えた冷却板を配置してなる燃料電池において、前記冷却板はその四辺を形成する一辺より冷却媒体を供給し、冷却板内に形成される冷却媒体通路を経て他の三辺より前記冷却媒体を排出するように構成されたことを特徴とする燃料電池。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は天然ガス、メタノール等の炭化水素系の原料を改質して得た水素リッチな改質ガスを燃料として発電を行う燃料電池、特にその冷却構造に関する。

(従来の技術)

周知のように燃料電池は、電解質層とこの電解

質層を挟んで対向する燃料極と空気極との一対の電極とからなる単電池を多数積層してスタックを構成し、このスタックの各単電池毎に燃料極側に前記した水素リッチな改質ガスを、空気極側に酸化剤としての空気ないし酸素を供給することにより電気化学反応によって発電する電池である。

ところでこの種の燃料電池は、その運転温度が高い程、高い出力特性が得られるが、反面、燃料電池本体を含む、電池構成部材の耐熱性の面から運転温度をあまり高くすることができない。一般には運転温度は200℃以下に制限して運転を行うようにしており、かつこの運転温度範囲内で実用的な発電が可能ないように、燃料極、空気極の各電極での電気化学反応を促進するため、通常は電極に例えば白金等の貴金属の触媒を添加している。

りん酸型燃料電池の燃料である水素は、通常天然ガスなどの炭化水素系の原料、またはメタノールなどのアルコール系の原料を改質して作る。この改質により得られた水素リッチな改質ガスは、水素、二酸化炭素およびその他の微量成分からな

る。前記微塵成分として一酸化炭素を含むが、この成分は電極の触媒の活性を低下させる毒性（触媒への被毒作用）を有する。この被毒作用は第10図のグラフに示すように、燃料電池の温度が低い場合、あるいは一酸化炭素の濃度が高い場合特に強くなる。したがって上限が200℃という制限において、できるだけ電池の温度を高くすることが望ましい。

一方、燃料電池は運転時には電気化学反応に伴う発熱があることから、電池を前記した運転温度以下に抑えるには発生熱を系外へ除去するための強制冷却が必要となる。この場合の冷却方式としては反応ガスとしての空気を過剰に供給し、電池内部の発生熱を余剰空気と一緒に系外に排熱する方法もあるが、この方法ではりん酸等の電解質の飛散逸出量が多くなる欠点がある。このために反応ガス通路と独立してスタック内に配置した冷却板ないしはセパレート板に水あるいは空気等の冷却媒体を専用で供給する冷却通路を形成し、この冷却通路を通じてその一方の開口端から冷却媒体

を導入し、他方の開口端から排出して燃料電池の冷却を行う水冷方式や空気冷却方式が多く採用されている。

第7図はスタック内で複数個の単電池1ごとに配置された冷却板7を配した従来例を説明する断面図である。単電池1はマトリックス1a、燃料極1b、空気極1c、燃料極用リブ付セパレータ2、空気極用リブ付セパレータ4とで構成されている。燃料極用リブ付セパレータ2には燃料ガス通路3が設けられて、燃料ガスが燃料極1bに供給される。同様に空気極用リブ付セパレータ4には空気用通路5が設けられて、酸化剤ガスとして空気が空気極1cに供給されて、単電池内の発電が行われる。

第8図は従来の冷却板7を示す斜視図で、冷却媒体通路6は四辺形の一辺より対辺へ直線状に設けられていて、冷却媒体は一方の入口から他方の出口へ直線的に冷却板7内を通過する。

（発明が解決しようとする課題）

ところで、前記のような従来の冷却板を有する

燃料電池においては下記のような問題があった。媒体通路入口より供給された低温の冷却媒体はスタックから熱を奪って次第に温度が高くなる。この結果第9図の冷却板面内温度分布図に示すごとく、冷却媒体の過渡方向に沿って冷却媒体入口側に近い領域の温度が低く、逆に出口側に近い領域では温度が高くなるような温度分布を示す。ここでの図示はスタックの温度を最高で200℃以内に抑えるように冷却している場合の各部の温度分布を表わしている。

冷却板7の冷却媒体通路6と直角方向の温度分布は第9図に示すごとく、両端部では中央部に比べて温度が低くなっている。これは両端部側に燃料供給用のマニホールドがあり、これがスタックからの熱をうばい、さらにマニホールドから外部への放熱が大きいことに起因している。この両端部の温度を下げさせないために、従来から、  
1) マニホールドの側面をさらに断熱材で覆う、  
2) 冷却板7の冷却媒体通路6と直角方向の両端部の通路をふさぎ、冷却媒体を通さないなどの対

策がとられて来た。しかし、1)の対策では、断熱材を多量に要するため燃料電池スタックの外形寸法が大きくなり、また2)の対策では燃料電池の発熱量が変化した場合の温度制御が困難であるという欠点があった。

そのほか燃料電池を冷状態たとえば40℃程度から起動する場合、前述した一酸化炭素の触媒への被毒作用を低減するためにスタックを140℃位まで昇温する必要がある、このため外部から熱媒体を前記冷却媒体通路6に供給することにより達成できる。この際の燃料電池スタックの温度分布も中心部が高くなり、両端部が低く、前記運転時と同様の傾向を示す。このように、燃料電池のスタックに配置された従来の冷却板にあっては、面内温度分布が、中心部に比べて端部が低くなるという問題点があった。

本発明はこの点にかんがみ、前記冷却板の冷却媒体通路の構造をかえて、燃料電池スタックの温度分布が、中心部と端部で差が大きくなならないように改善し、燃料改質ガスに含まれる一酸化炭素

による電極触媒の被毒作用をできる限り低く抑えて燃料電池の出力特性を高く維持できるようにすることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するために、この発明によれば、燃料改質ガス及び酸化剤用空気を供給する反応ガス通路を形成した単電池を複数個積層してスタックを形成し、このスタックに対して冷却媒体を専用に通流させる冷却媒体通路を備えた冷却板を配置してなる燃料電池において、前記冷却板はその四辺を形成する一辺より冷却媒体を供給し、冷却板内に形成される冷却媒体通路を経て他の三辺より前記冷却媒体を排出するように構成されたものとする。

〔作用〕

本発明の構成によれば、燃料電池スタックに使用される冷却板の冷却媒体通路の構造を四辺形の一辺の入口から冷却媒体が入って、他の三辺より冷却媒体が排出されるごとく形成したので、スタックの中心部での熱交換で高温になった冷却媒体

が三方向に出ることになって、中心部にくらべ端部の温度が低下するのを防ぐ。

〔実施例〕

以下この発明を実施例に基づいて説明する。

第1図は本発明の実施例を示した燃料電池スタック用冷却板11の斜視図で、矢印の方向から入った冷却媒体が放射状に設けられた冷却媒体通路にそって、三方向から排出されるようになっている。

第2図は本発明の異なる実施例を示した冷却板12の斜視図で、冷却媒体通路が直交して設けられているので、矢印の方向から入った冷却媒体が直進と左右に分れて三方向から排出されるようになっている。

第3図は本発明のさらに異なる実施例を示した冷却板13の斜視図で、冷却媒体が矢印の方向より入り直進して十分に熱せられたあとで前・右・左と分れるように冷却媒体通路が設けられているので、右・左と分れた冷却媒体で端部の冷却板の温度の低下を防ぐようになっている。

第4図は冷却板11及び12の面内温度分布を示し、冷却媒体通路を通り熱交換で高温となった冷却媒体が、三辺の端部を通ることにより従来にくらべ端部の温度が上がった状態を示す。

第5図は冷却板13の面内温度分布を示し、冷却媒体が中央の高温部を通過した後に端部に流れるので、端部の温度がさらに上った状態を示す。

第6図は本発明になる冷却板11が組込まれた燃料電池スタックの組立断面を示した斜視図で、冷却板11に代って12又は13を差し代えてもまったく同じ構成とすることができる。

燃料改質ガスは入口用ヘッダー10aより冷却板11が配置されている箇所で分割されている燃料改質ガス入口用マニホールド8aに入りスタック内の各単電池1を通過し燃料改質ガス出口用マニホールド8bに排出されて、出口用ヘッダー10bによって外部へ導かれる。

酸化剤ガスと冷却媒体となる空気は共通マニホールド9aによって、スタック内各単電池1及び冷却板11に供給されるが、酸化剤ガスとなる空

気はスタック内各単電池を通過して前記燃料改質ガスと各単電池内で電気化学反応をおこして電気を発生したあと、酸化剤ガス排出用マニホールド9bに集められる。一方冷却板に入った空気は冷却媒体として冷却板内通路を通り、熱交換して三方向に排出される。この際前記したごとく、本発明による実施例による冷却板11、12あるいは13を配したことで冷却板中心部と外辺端部との温度差が大きくなり、ひいては燃料電池スタックの面方向温度分布の高低差を少なくすることができる。

〔発明の効果〕

この発明によれば、燃料電池のスタックに備えられる冷却板に、冷却媒体を冷却板の一辺から供給し、残る三辺より排出するように冷却通路を形成することにより、スタック内面内温度分布で低い面積が減少することになり、これにより燃料電池の運転温度を200℃程度におさえるように強制冷却を行う燃料電池において、燃料改質ガスに含まれる一酸化炭素による電極触媒の被毒の影響を

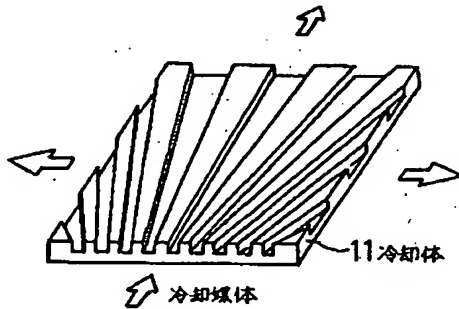
低く抑えて燃料電池の出力特性向上を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

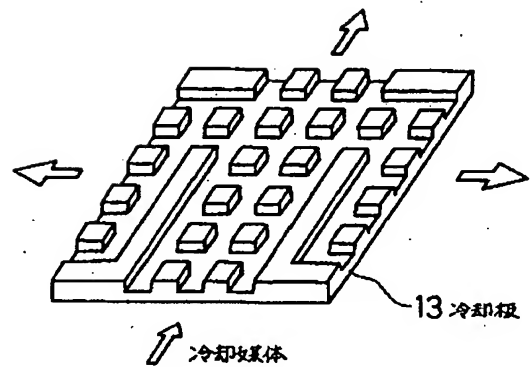
第1図は、この発明の実施例を説明するための燃料電池スタックに配置される冷却板の斜視図、第2図は、この発明の異なる実施例を説明するための同じく冷却板の斜視図、第3図はこの発明のさらに異なる実施例を説明するための同じく冷却板の斜視図、第4図は第1図及び第2図で説明した冷却板をスタック内に配置した場合の面内温度分布図、第5図は第3図で説明した冷却板をスタック内に配置した場合の面内温度分布図、第6図は本発明になる冷却板が組込まれた燃料電池スタックの組立断面を示した斜視図、第7図は燃料電池スタック内で従来の構成になる冷却板7が配置されていることを説明する断面図、第8図は従来の冷却板を示す斜視図、第9図は第8図に示す従来の冷却板の面内温度分布図、第10図は一酸化炭素が燃料電池の電極触媒を被毒する状態を示すグラフである。

1…単電池、8a…燃料改質ガス入口用マニホールド、8b…燃料改質ガス出口用マニホールド、9a…共通マニホールド、9b…酸化剤ガス排出用マニホールド、10a…入口用ヘッダー、10b…出口用ヘッダー、7、11、12、13…冷却板。

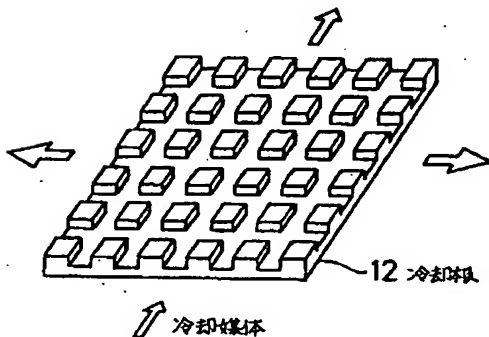
代理人 倉田 山 口 雄



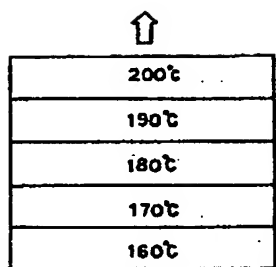
第 1 図



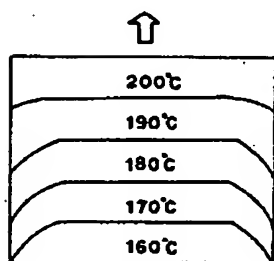
第 3 図



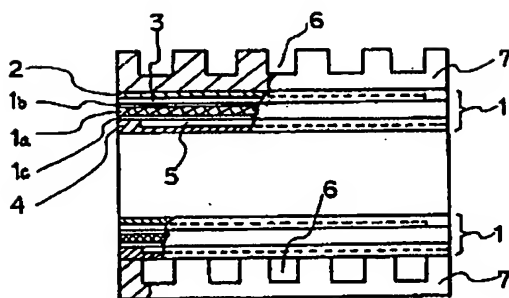
第 2 図



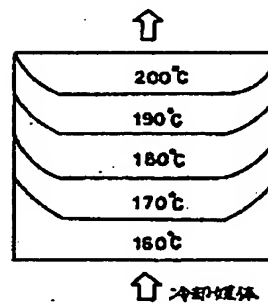
第4図



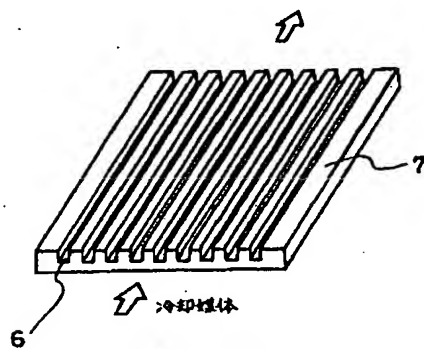
第5図



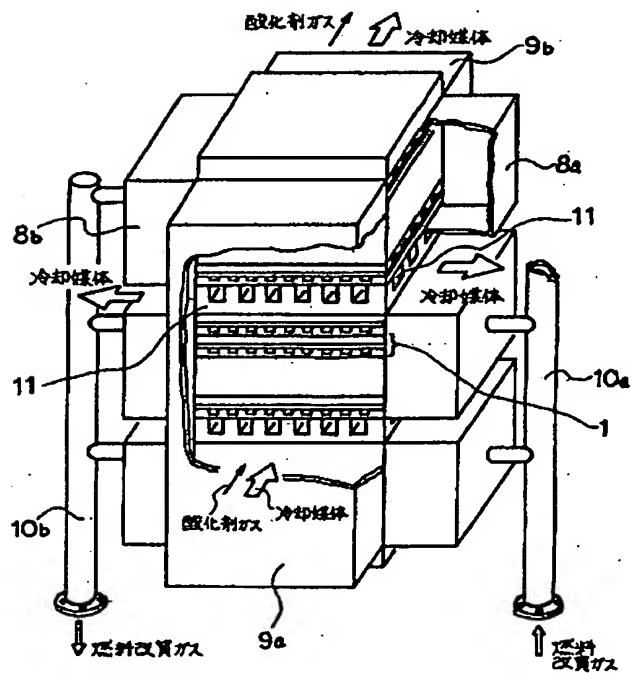
第7図



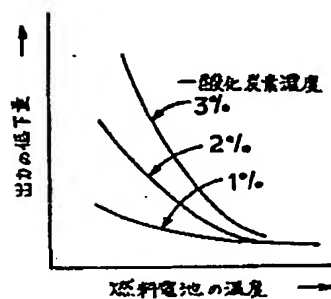
第9図



第8図



第6図



第10図

第1頁の続き

⑦発明者 大山

敦智

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社  
社内